Из табл. 1 выбирается основной производственный объект, вид источников света и расчётная освещённость общего электроосвещения основного производственного помещения.

Выбираются внутренние расчётные размеры основного производственного помещения из табл.2.

Дополнительно два однотипных вспомогательных помещений принимается площадью в 20 % от площади основного помещения .

Остальные проектные решения студент выбирает самостоятельно, руководствуясь действующими нормами и правилами.

Нужное выделено желтым

# Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *объект, источник света,* *норма освещённости (лк) /* | | | | | | | | | |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| Цех деревообработки, ЛН | Бройлерный цех, ЛН | Коровник, РЛНД | Телятник,  РЛНД | Кормоцех,  ЛН | Свинарник маточник, РЛНД | Свинарник откорма, РЛНД | Птичник, РЛНД | Гараж, ЛН | Ремонтный цех, РЛНД |
| 150 | 30 | 75 | 100 | 100 | 75 | 50 | 75 | 50 | 200 |

*Примечание:* ЛН – лампы накаливания, РЛНД – разрядные люминесцентные лампы низкого давления.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *размеры основного помещения*  *(длина– ширина– высота), м /* | | | | | | | | | |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| 24- 8- 4,5 | 30- 8- 4,5 | 36- 12- 5 | 42- 12- 5 | 48- 16- 5,5 | 54- 16- 5,5 | 60- 12- 6 | 66- 16- 6 | 72- 20- 6,5 | 80- 24- 6,5 |

На основании исходных данных, полученных из Табл. 1,2 вначале выполняется светотехническая часть курсовой работы, затем электротехническая и в конце – графическая часть.

*1. В светотехнической части курсовой работы необходимо:*

1.1. Выбрать вид, систему освещения и типы светильников и источников света;

1.2. Произвести расчёт размещения светильников и определить мощности используемых осветительных ламп и всей осветительной установки.

Основное помещение рассчитывается следующими методами:

* Методом коэффициента использования светового потока;
* Методом удельной мощности.

Вспомогательные помещения рассчитываются методом удельной мощности.

***2. В электротехнической части курсовой работы производится:***

2.1. Выбор типа и места установки осветительного щита и способа его электропитания со стороны источника и подключения со стороны осветительной нагрузки;

2.2. Выбор марки проводов и способа прокладки осветительной проводки, расчёт сечения проводников по допустимому нагреву и допустимой потере напряжения в каждой группе осветительной сети;

2.3. Выбор защитно-отключающей аппаратуры осветительного щита, а также выбор и размещение коммутирующей аппаратуры осветительной сети;

2.4. Разработка мероприятий по защите персонала от поражения электрическим током.

*3. Графическая часть курсовой работы* На чертеже плана объекта изобразить осветительный и силовой щиты, светильники, а также линий рабочего (технологического) и дежурного (аварийного) освещений с указанием марки используемых проводов. Графические и буквенно-цифровые обозначения на чертеже приводятся в полном соответствии с действующими требованиями ЕСКД.

Методические советы к светотехнической части 1 курсовой работы

*К пункту 1.1*

Выбирают источник света, систему и вид освещения, нормируемую освещенность *Ен* , коэффициент запаса *Кз*, тип светового прибора.

Учитывая, что разрядные лампы (РЛ) имеют более высокую световую отдачу и больший срок службы СНиП 11-4-79 «Естественное и искусственное освещение» и «Отраслевые нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений» рекомендуют использовать эти источники для общего освещения производственных помещений и только в тех случаях, когда это невозможно или нецелесообразно, допускается использовать лампы накаливания (ЛН). ЛН рекомендуется использовать для освещения вспомогательных помещений (коридоры, лестницы, санузлы и др.), а также складских помещений. Также следует учитывать, что расход электрической энергии РЛ по сравнению с ЛН меньше на 40-70%.

СНиП различают две системы освещения – общее и комбинированное (местное и общее освещение). При любой системе освещения допускаются отклонения расчетной освещенности от нормированной в любой точке поверхности не более чем на +20…-10%.

Рабочее освещение обеспечивает нормированную освещенность во всех точках рабочей поверхности, соответствующее качество и равномерность освещения. Включается только при выполнении персоналом работ в данном помещение.

Технологическое освещение обеспечивает нужную продуктивность животных, птицы, а также условия видения для выполнения обслуживающим персоналом производственных операций.

Дежурное освещение предназначено для наблюдения на объекте в ночное время с минимальной освещенностью. Светильники дежурного освещения выделяются из числа светильников общего освещения.

Аарийное освещение предназначено для продолжения работ или эвакуации. Наименьшая освещенность рабочих поверхностей принимается 5% от рабочей освещенности, но не менее 2 лк внутри помещения и 1 лк для наружных площадок. Для эвакуации должна обеспечиваться освещенность на полу, основных проходах и на ступеньках не менее 0,5 лк в помещениях и 0,2 лк на открытых площадках.

Выбор нормированной освещенности. Нормированная освещенность – это наименьшая допустимая освещенность в «наихудших» точках рабочей поверхности перед очередной чисткой светильников. Значение нормируемой освещенности выбирается в зависимости от характера зрительной работы, размеров объекта различия, фона и контраста объекта с фоном, вида и системы освещения, типа источника света. Нормы освещенности приведены в СНиП 11-4-79, в отраслевых нормах освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий , сооружений.

При выборе нормированной освещенности необходимо иметь в виду, что в общем случае при освещенности внутри помещения до 50 лк в качестве источников света следует использовать лампы накаливания, а свыше 50 лк – люминесцентные. Нормы освещенности для люминесцентного освещения из-за его специфики превышают нормы, установленные для ламп накаливания.

Выбор коэффициента запаса и дополнительной освещенности. Снижение светового потока осветительной установки из-за загрязнения светильников и источников света и их старения при расчетах учитывают коэффициентом запаса *Кз*. Для ламп накаливания принимают *Кз=*1,15 –1,7, для газоразрядных *Кз=*1,3 – 2,1. Для сельскохозяйственных производственных помещений рекомендуется принимать для ламп накаливания *Кз* =1,15, для газоразрядных *Кз=*1,3.

Выбор типа светильников. При выборе светильников учитывают условия окружающей среды, требования к светораспределению, необходимые для проектируемой осветительной установки, экономическую целесообразность. Для сухих отапливаемых помещений тип светильника выбирают по светотехническим характеристикам, а для помещений со сложными условиями еще и по исполнению.

Выбор типа светильника по светотехническим характеристикам. Распределение светового потока в верхнюю и нижнюю полусферы окружающего пространства, а также форма кривой силы света (КСС) являются основными показателями, определяющими качество освещения. ГОСТ устанавливает 7 типовых кривых силы света: концентрированная(К), глубокая (Г), косинусная (Д), полуширокая (Л), широкая (Ш), равномерная (М), синусная (С). Для высоких помещений, с точки зрения уменьшения единичной установленной мощности источников света, выбирают светильники с КСС – типа Г или Д.

Для с.-х. помещений чаще всего применяют светильники с кривой силы света Д, М.

*К пункту 1.2*

*2. Расчет размещения светильников*

Существуют два вида размещения светильников: равномерное и локализованное. При локализованном способе размещения светильников выбор их мест расположения решается в каждом случае индивидуально и зависит от технологического процесса и плана размещения освещаемых объектов.

Наиболее рациональным является равномерное размещение светильников по вершинам квадратов, прямоугольников или ромбов. Оптимальное расстояние между светильниками определяется по формуле:

 (2.1)

где  *λс, λэ* – относительные светотехнические и энергетические наивыгоднейшие расстояния между светильниками;

*Нр* – расчетная высота подвеса светильника, м.

Численные значения *λс и λэ* зависят от типа кривой силы света и определяются по таблице 3.

Таблица 3

Рекомендуемые значения *λс и λэ.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Типовая кривая | *λс* | *λэ* |
| Концентрированная (К) | 0,4 - 0,7 | 0,6 - 0,9 |
| Глубокая (Г) | 0,8 - 1,2 | 1,0 - 1,4 |
| Косинусная (Д) | 1,2 - 1,6 | 1,6 - 2,1 |
| Полуширокая (Л) | 1,4 - 2,0 | 1,8 - 2,3 |
| Равномерная (М) | 1,8 – 2,6 | 2,6 - 3,4 |

Расчетная высота подвеса светильника определяется по формуле:



где *Но* – высота помещения, м; *hсв*=0…0,5 – высота свеса светильника, м;

*hраб* – высота освещаемой рабочей поверхности от пола, м.

Высота свеса подвесных светильников *hсв=*0,3…0,5 м, а для плафонов и встроенных светильников до *hсв=*0,2 м. Высота свеса может быть и больше 0,5 м, но в этом случае светильники необходимо устанавливать на жестких подвесках, не допускающих их раскачивания.

Крайние светильники устанавливают на расстоянии  от стены. Если рабочие поверхности расположены у стен, то расстояние между стеной и крайним рядом светильников рекомендуется брать *0,3L*. Светильники с люминесцентными лампами располагают рядами параллельно стенам с окнами или длинной стороне помещения. В зависимости от уровня нормированной освещенности светильники располагают непрерывными рядами или рядами с разрывами. Расстояние между рядами определяется так же, как и расстояние между светильниками в ряду (2.1). Светильники с четырьмя и более люминесцентными лампами могут располагаться также, как и светильники с точечными источниками света .

При определении расстояния между светильниками с газоразрядными лампами *λэ* не учитывается.

По рассчитанному значению L, длине А и ширине В помещения определяют число светильников по длине помещения:



(2.3)

Число светильников по ширине помещения:



(2.4)

И общее количество светильников в помещении:



(2.5)

Если расчет расстояния между светильниками в ряду и между рядами производился с учетом только *λс*, то полученные значения *NA* и *NB* округляют в сторону наименьшего значения, если с учетом *λэ* в сторону большего значения. После чего размещают светильники на плане помещения и определяют действительное расстояние между светильниками и рядами: Где *а*=0,4 при  и *а*=0 при .

Расчет и выбор мощности источников света



Задача светотехнического расчета – определить потребную мощность источников света для обеспечения нормированной освещенности. В результате расчета находят световой поток источника света, устанавливаемого в светильнике. По рассчитанному световому потоку выбирают стандартную лампу. Отклонение светового потока выбранной лампы от расчетного значения допускается в пределах –10…+20%. Если расхождение больше, то необходимо изменить число светильников, их размещение, тип и выполнить перерасчет, чтобы это расхождение укладывалось в допустимые пределы.

В практике светотехнических расчетов наиболее широко применяют метод коэффициента использования светового потока и метод удельной мощности.

Метод коэффициента использования светового потока.

Этот метод целесообразно применять при расчете общего равномерного освещения горизонтальных поверхностей с учетом отраженных от стен, потолка и пола световых потоков. Значения коэффициентов отражения для различных материалов и покрытий приведены в /1,3,6/.

Световой поток *Ф* источника света в каждом светильнике находится по формуле:  (2.8)

где *Ен* – заданная минимальная освещенность, лк*; Кз* – коэффициент запаса; *S* - освещаемая площадь, м2; *Z* – коэффициент неравномерности равный 1,1 - 1,2; *N* – общее количество светильников, шт.; *ηи* – справочный коэффициент использования светового потока в относительных единицах.

Для определения коэффициента использования светового потока ηи находится индекс помещения  и оцениваются коэффициенты отражения поверхностей помещения: потолка *- ρп,* стен *-ρс* и пола (рабочей поверхности) *ρпр* /1,6,8,16/.

Индекс помещения рассчитывают по формуле:

 (2.9)

где *А, В* – длина и ширина помещения, м; *Нр* – расчетная высота, м.

По типу светильника, коэффициентам отражения и индексу помещения определяют коэффициент использования светового потока в относительных единицах.

По найденному световому потоку, пользуясь справочными данными /6,8,16// выбирают типоразмер лампы и ее мощность. Если ближайшие лампы имеют световой поток, отличающийся от расчетного на –10%-+20%, то выбирают лампу с другим световым потоком и уточняют число светильников. Затем рассчитывают мощность всей осветительной установки. Отклонение расчетного светового потока от светового потока выбранного источника света (ис) рассчитывается по формуле:

 (2.10)

Метод удельной мощности

Этот метод является упрощенным методом коэффициента использования светового потока и рекомендуется для расчета осветительных установок второстепенных помещений и для предварительного определения осветительной нагрузки на начальной стадии проектирования.

Расчетная формула метода:

 (2.11)

где *Pрл* - расчетная мощность лампы, Вт;

*N* - количество светильников в помещении, шт; *Pуд* - удельная мощность общего равномерного освещения, Вт/м2; *S –* площадь помещения, м2.

Значение удельной мощности зависит от типа и светораспределения светильника, размеров помещения, коэффициентов отражения стен, потолка и пола, высоты подвеса светильника и выбирается по справочной литературе.

Рекомендуемые удельные мощности на освещение производственных помещений приведены в таблице 4.

По расчетной мощности лампы *Pрл* и каталожным данным выбирают типоразмер лампы и ее мощность так, чтобы выполнялось условие

 (2.12)

Таблица 4

|  |  |
| --- | --- |
| Потребители | Удельная мощность, Вт/м2 |
| 1 | 2 |
| Гараж | 11 |
| Ремонтные мастерские | 12 |
| Деревообрабатывающая мастерская | 12 |
| Коровник с доильной площадкой | 4 |
| Доильная площадка | 13 |
| Коровник при доении в стойлах | 4,5 |
| Лаборатория, молочная | 15,5 |
| Телятник | 3,7 |
| Свинарник-маточник | 4,5 |
| Свинарник-откормочник | 2,6 |
| Скотный двор для откорма на мясо | 2,2 |
| Птичник, цыплятник | 5,0 |
| Кормоприготовительная | 7,0 |
| Яйцесклад | 6,0 |
| Склады оборудования и материалов | 3,0 |
| Весовая | 12,0 |
| Помещение для персонала | 18,0 |

**Методические советы к электротехнической части 2 курсовой работы**

*Общие сведения.*

Согласно требованиям ПУЭ коэффициент спроса (одновременности) для расчета групповой сети освещения зданий и всех звеньев сети аварийного освещения следует принимать равным 1,0. Групповые линии сетей внутреннего освещения должны быть защищены предохранителями или автоматическими выключателями на рабочий ток не более 25 А.

Групповые линии, питающие газоразрядные лампы единичной мощностью 125 Вт и более, лампы накаливания до 42 В любой мощности и лампы накаливания напряжением выше 42 В единичной мощностью 500 Вт и более допускается защищать плавкими предохранителями или автоматическими выключателями на ток до 63 А. При этом ответвления от этих линий длиной до 3 м при любом способе прокладки и любой длины при прокладке в стальных трубах допускается не защищать аппаратами защиты.

Каждая групповая линия, как правило, должна содержать на фазу не более 20 ламп накаливания, ДРЛ, ДРИ, натриевых. В это число включаются также розетки.

Для групповых линий, питающих светильники с люминесцентными лампами, допускается присоединять до 50 ламп на фазу..

В жилых и общественных зданиях на однофазные группы освещения лестниц, этажных коридоров, холлов, технических подполий и чердаков допускается присоединять до 60 ламп накаливания, каждая из которых должна быть мощностью до 60 Вт.

Люминесцентные лампы должны применяться с пускорегулирующими аппаратами (ПРА), обеспечивающими индивидуальную компенсацию реактивной мощности до значения коэффициента мощности (cos ϕ) не ниже 0.9.

Сечение нулевых рабочих проводников трехфазных питающих и групповых сетей с лампами люминесцентными, ДРЛ, ДРИ и натриевыми должно выбираться:

* Для участков сети, по которым проходит ток от ламп с компенсированными пускорегулировочными аппаратами, — по рабочему току наиболее нагруженной фазы. При этом для линий со смешанной нагрузкой (лампы накаливания и газоразрядные лампы) необходимое сечение нулевых рабочих проводников следует определять из суммы 90 % рабочего тока газоразрядных ламп и 30 *%* тока ламп накаливания для той фазы, в которой эта сумма имеет наибольшее значение.
* Для участков сети, по которым проходит ток от ламп с некомпенсированными пускорегулировочными аппаратами,— близким к 50 %сечения фазного провода. Электропроводка к светильникам местного освещения напряжением выше 42 В должна выполняться в пределах рабочего места в трубах или в гибких металлорукавах.

*К пункту 2.1.*

Ввод в помещение осуществляется наружной магистральной линией напряжением ~ 380/220 В, которая может быть воздушной или кабельной.

К вводному щиту помещения подключены по внутренним магистральным линиям (МЛ) осветительные и силовые щиты. В щитах устанавливают защитную и коммутирующую аппаратуру, в качестве которой используют автоматические выключатели, оснащённые соответствующими расцепителями, или комплекты предохранителей с выключателями.

В помещениях опасных и особо опасных по условиям электробезопасности при применении напряжения 380/220 В светильники должны устанавливаться на высоте не менее 2,5 м и их конструкция должна исключать доступ к лампам без специального инструмента. При невозможности выполнения этих требований необходимо применять напряжение не более 42 В.

Однофазные группы светильников рекомендуется применять для небольших помещений с малым числом светильников небольшой мощности. В остальных случаях общее освещение выполняют трёхфазным с однофазными ответвлениями к отдельным группам светильников или в отдельные небольшие помещения.

Рекомендуется, чтобы в каждой однофазной группе было не более 20 ламп накаливания, ДРЛ, ДРИ, ДНаТ и розеток, или не более 75 люминесцентных ламп мощностью до 40 Вт или 60 ламп мощностью до 80 Вт включительно. Длина четырёх проводной группы, как правило, не должна превышать 80 м, трёх проводной – 60 м и двухпроводной – 35 м.

*К пункту 2.2.*

Выбор марки провода для проводки осветительной сети определяется условиями окружающей среды, назначением помещения, электро – и пожаробезопасностью, удобством монтажа и эстетическими требованиями. Способ прокладки должен обеспечивать надежность, долговечность, пожарную безопасность, экономичность и по возможности заменяемость проводов.

Открытые проводки должны прокладываться в местах, где исключена возможность их механических повреждений. Открытая прокладка незащищенных изолированных проводов со сгораемой изоляцией запрещена. Нельзя применять плоские провода во взрывоопасных помещениях и с химически агрессивной средой, по сгораемым основаниям, для зарядки подвесных светильников, в зрительных залах, клубах, на чердаках и при открытой прокладке. При скрытой прокладке плоских проводов под штукатуркой запрещается заделка проводов растворами, содержащими поташ, и другие вещества, которые могут разрушать изоляцию.

Сечения проводов и кабелей выбирают исходя из механической прочности, тока нагрузки и потери напряжения.

Согласно ПУЭ в общем случае сечение жил проводов и кабелей, используемых для внутренней электропроводки, должно быть не менее 2,5 мм2  для алюминиевых жил и 1 мм2  для медных, а при прокладке на изоляторах — соответственно 4 мм2 и 1,5 мм2.

Нагрев проводников вызывается прохождением по ним электрического тока.. Допустимая температура провода ограничивается классом нагревостойкости его изоляции. Чтобы температура не превысила допустимого значения, в зависимости от класса изоляции, материала жилы провода и способа его прокладки, для каждого стандартного сечения ограничивают допустимую силу рабочего тока. Потеря напряжения в проводах зависит от сечения, материала токоведущей жилы, длины провода, силы тока и принятой системы напряжения. Обычно, значение допустимой потери напряжения во внутренней осветительной сети принимается 2,5 % от номинального, чтобы обеспечить требуемый уровень напряжения у всех потребителей данной сети, рис.2.1.

Расчет сечения проводов по допустимой потере напряжения производят по формуле:

, (2.13)



где *P i⋅l i –* электрический момент нагрузки *i* – го участка сети, кВт⋅м; *P i* – суммарная мощность нагрузки *i* – го участка сети, кВт; *l i –* длина *i* – го участка сети, м; *ΔU i* – принимаемая потеря напряжения на *i* – м участке сети, %;

*С* – коэффициент, значение которого зависит от напряжения сети, материала токоведущей жилы и числа проводов в группе данного участка, табл.5;

*cos ϕ -* коэффициент мощности нагрузки.



Рис.2.2. Расчётная схема осветительной сети.

Таким образом, сечения жил проводников на каждом участке осветительной сети определяется током нагрузки (допустимым нагревом) и допустимой потерей напряжения, принятой на данном участке при расчёте по формуле (2.12). При этом сечение жилы провода должно быть больше или равно сечению, допустимому по условию механической прочности.

При выполнении расчётов используется справочный материал рекомендуемой литературы и из Приложения данных методических указаний.

В качестве примера запишем формульные выражения для расчёта сечения жилы проводов по допустимой потере напряжения для ввода в щит освещения (*Sв)* и для магистрали (*Sм)* на основании расчётной схемы рис.2.2.

Таблица 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номинальное напряжение (В и система электросети** | **Значение коэффициента *С*, (кВт⋅м)/(мм2⋅%)** | |
| **медная жила** | **алюминиевая жила** |
| 380 (3 фазы) | 72 | 44 |
| 380/220 (3фазы+N) | 72 | 44 |
| 380/220 (2фазы+N) | 32 | 19,5 |
| 220 (однофазная) | 12 | 7,4 |
| 127 (однофазная) | 4 | 2,46 |
| 36 (однофазная) | 0,324 | 0,198 |
| 24 (однофазная) | 0,144 | 0,088 |
| 12 (однофазная) | 0,036 | 0,022 |

Для этого, исходя из реальной длины участка и значения нагрузки на данном участке сети, следует задаться расчётными значениями потерь напряжения на этих участках Δ*Uввод* и Δ*Uмаг* таким образом, чтобы суммарная потеря напряжения (Δ*Uввод* + Δ*Uмаг* + Δ*Uотв* ) не превышала допустимого значения для внутренней проводки, равного Δ*Uдоп* = 2,5 % от *Uн*.

В результате для схемы рис.2.2 получим следующие выражения для заданных участков сети:

 (2.14)

 (2.15)

 (2.16)

Полученные расчётные сечения проводов округляют до ближайших больших (равных) стандартных сечений.

Следующим этапом по справочным таблицам допустимых токовых нагрузок на соответствующие изолированные провода и кабели по расчётному току участка сети определяют необходимое стандартное сечение жилы, исходя из допустимого нагрева провода или кабеля.

Окончательно на каждом участке сети из двух определённых сечений принимается то сечение жилы, которое окажется большим. В этом случае удовлетворяются требования как по допустимой потере напряжения, так и по допустимой токовой нагрузке.

После чего на основании выражения (2.13), решённого относительно (Δ*U)*, уточняют действительные потери напряжения на каждом из участков сети и в целом во внутренней проводке помещения. При равномерной нагрузке на участке она может быть заменена суммарной, приложенной в середине участка.

*К пункту 2.3.*

Осветительные щиты выбираются в зависимости от количества групп, схемы соединения, аппаратов управления и защиты, а также по условиям среды, в которых они будут работать. Для сельскохозяйственных объектов рекомендуются щиты типов ОЩВ, ОП с плавкими предохранителями или автоматическими выключателями (автоматами) типа А-3161, АБ-25 и др.

Ток уставки аппарата защиты (предохранителя, автомата) *Iа* определяется из условия

*Iа ≥ Iр ,* (2.17)

где *Iр* — расчетный ток нагрузки участка линии, защищаемого данным аппаратом защиты, А.

где *Iр* — расчетный ток нагрузки участка линии, защищаемого данным аппаратом защиты, А.

 , (2.18)

где: Кодн- коэффициент одновременности (для осветительных сетей принимаем равным 1), КПРА – коэффициент, зависящей от вида нагрузки; КПРА =1 для ламп накаливания; КПРА =1,1 для разрядных ламп высокого давления; КПРА =1,2 для разрядных ламп низкого давления со стартерной схемой включения ; КПРА =1,2 для разрядных ламп низкого давления с безстартерной схемой включения

*К пункту 2.4.*

Основными мероприятиями по защите персонала от поражения электрическим током являются:

* правильный выбор проводов, кабелей и установочных изделий по климатическому исполнению и степени защиты от воздействия окружающей среды и от поражения электрическим током;
* систематический инструктаж персонала и проверка знаний персонала по правилам электробезопасности при проведении различных работ.

Методические советы к графической части 3 курсовой работы

Графическая часть проекта выполняется в соответствии с ЕСКД.

Светильники и установочные изделия на плане указываются условными обозначениями в соответствии с действующими стандартами. На этом же чертеже дается сводка условных обозначений, размещается однолинейная схема электрической сети.

Приложение 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Технические данные ламп накаливания общего назначения (по ГОСТ 2239—70) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Мощность | | Тип лампы | | | Световой поток, лм, ламп при напряжении, В, равном | | | | | | | Размер, мм | | | | |
| Вт | |  | | | 127 | 127-135 | 220 | | 220—235 | | | *D* | *L* | | Н | |
| 15 | | В | | | 135 | 110 | 105 | | 85 | | | 61 | 107 | |  | |
| 25 | | в | | | 260 | 195 | 220 | | 190 | | |  |  | | - | |
| 40 | | Б | | | 490 | 370 | 400 | | 300 | | | 61 | 114 | |  | |
| 40 | | БК | | | 520 | — | 460 | | — | | | 46 | 90 | |  | |
| 60 | | Б | | | 820 | 650 | 715 | | 550 | | | 61 | 114 | |  | |
| 60 | | БК | | | 875 | — | 790 | | — | | | 51 | 96 | |  | |
| 100 | | Б | | | 1560 | 1250 | 1350 | | 1090 | | | 66 | 129 | |  | |
| 100 | | БК | | | 1630 | — | 1450 | | — | | | 61 | 105 | |  | |
| 150 | | Г | 2300 | | — | | 2000 | | — | 81 | | | 175 | | - |
| 150 | | Б | — | | 2000 | | 2100 | | 1840 |  | | |  | |  |
| 200 | | Г | 3200 | | 2780 | | 2800 | | — |  | | |  | | 130 |
| 200 | | Б | — | | — | | 2920 | | 2540 |  | | |  | |  |
| 300 | | Г | 4950 | | — | | 4600 | | 4000 | 112 | | | 240 | | 180 |
| 500 | | Г | 9100 | | — | | 8300 | | 7200 |  | | |  | |  |
| 750 | | Г | — | | — | | 13100 | | — | 152 | | | 345 | | 250 |